

Family list

1 application(s) for: KR20000067671

 **ORGANIC ELECTROLUMINESCENT DEVICE**

Inventor: KIM MYEONG SEOP [KR]; KIM SEONG TAE [KR] **Applicant:** LG ELECTRONICS INC [KR]

(+1)

EC:

IPC: H01L33/00; C09K11/06; H05B33/22; (+4)

Publication info: KR20000067671 (A) — 2000-11-25

Data supplied from the **esp@cenet** database —

ORGANIC ELECTROLUMINESCENT DEVICE

Patent number: KR20000067671 (A)

Publication date: 2000-11-25

Inventor(s): KIM MYEONG SEOP [KR]; KIM SEONG TAE [KR]; OH HYEONG YUN [KR]

Applicant(s): LG ELECTRONICS INC [KR]

Classification:

- **international:** *H01L33/00; C09K11/06; H05B33/22; H01L33/00; C09K11/06; H05B33/22;* (IPC1-7): *H01L33/00*

- **european:**

Application number: KR19990015679 19990430

Priority number(s): KR19990015679 19990430

Abstract not available for **KR 20000067671 (A)**

Data supplied from the *esp@cenet* database — Worldwide

Cited Reference

특2000-0067671

(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁶
H01L 33/00(11) 공개번호 특2000-0067671
(43) 공개일자 2000년 11월 25일

(21) 출원번호	10-1999-0015679
(22) 출원일자	1999년 04월 30일
(71) 출원인	엘지전자 주식회사 구자봉 서울특별시 영등포구 여의도동 20번지
(72) 발명자	김명선 경기도과천시주암동 69-5 삼아빌라 C동 103 오현음 서울특별시 동작구 사당1동 1028-21호 김성태 서울특별시 은평구 응암2동 242-61
(74) 대리인	김용인, 김형섭

설사광구 : 있음

(54) 유기 미셀(EL) 소자

요약

본 발명은 유기 태 소자(Organic Electroluminescent Device)에 관한 것으로서, 제 1전극, 제 2전극 및 다수의 유기적 충막을 포함하여 형성된 유기 태 소자에 있어서, 상기 유기적 충막과 제 2전극 사이에 유기화합물과 유기금속을 네이-중성화한 혼합층이 형성됨으로써, 높은 밝기와 효율과 동시에 긴 수명을 갖는다. 이내, 상기 유기화합물을 전자수송능력을 가진 물질이며, 유기금속을 갖는 혼합층은 금속포트파린 유도체 풀층이나 또는 복수의 물질로 구성된다. 또한, 상기 혼합층과 제 2전극 사이에는 알킬리 페놀, 알킬리 토페놀 및 아미노의 화합물층 적어도 하나로 이루어진 전자수송층이 형성되어 있을 수 있다.

내포도

도2

세부이

존합층, 유기화합물, 유기금속층, 유기적 충막, 발광 효율

명세서

도면의 간접적 설명

도 1은 일반적인 유기 EL 소자를 보여주는 구조단면도이며,

도 2는 본 발명에 따른 유기 태 소자를 보여주는 구조단면도이다.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

- | | |
|-------------|------------|
| 21 : 투명 기판 | 22 : 제 1전극 |
| 23 : 유기적 충막 | 24 : 제 2전극 |
| 25 : 보호막 | 26 : 혼합층 |
| 27 : 전자수송층 | |

발명의 실체적 설명

발명의 목적

발명의 속성과 그 혁신의 경과기술

본 발명은 디스플레이 소자에 관한 것으로, 특히 유기 EL 소자에 관한 것이다.

최근 표시장치의 대형화에 따라 공간 절유가 적은 평면표시소자의 요구가 증대되고 있는데, 이러한 평면표시소자용 하나로서 전계발광소자가 주목되고 있다.

이 전계발광소자는 사용하는 재료에 따라 무기전계발광소자와 유기 타 소자로 크게 나뉘어진다.

무기전계발광소자는 일반적으로 발광층에 높은 견체를 만가하고 전자를 이 높은 견체에서 가속하여 발광 중심으로 충돌시켜 미에 의해 발광·증출을 여기함으로써 발광하는 소자이다.

또한, 유기 타 소자는 전자주입전극(cathode)과 정공주입전극(anode)으로부터 각각 전자와 정공을 발광부 내로 주입시켜 주입된 전자와 흙이 결합하여 생성된 엑시온(exciton)이 여기상태로부터 기저상태로 떨어질 때 발광하는 소자이다.

상기와 같은 동작원리를 갖는 무기전계발광소자는 높은 견체가 필요하기 때문에 구동전압으로서 100~200V의 높은 견압을 필요로 하는 반면에 유기 타 소자는 5~20V정도의 낮은 견압으로 구동할 수 있다는 장점이 있어 연구가 활발화하고 전개되고 있다.

또한, 유기 타 소자는 넓은 시야각, 고속 응답성, 고 콘트라스트(contrast) 등의 뛰어난 특징을 갖고 있으므로 그레이디스플레이의 퍼셀(pixel), 블레비전 영상 디스플레이이나 표면광원(surface light source)의 확산형 사용에 사용될 수 있으며, 막고 가벼우며 색감이 좋기 때문에 차세대 명판 디스플레이에 적합한 소자이다.

미려한 융도를 갖는 유기 타 소자의 구조를 살펴보면, 도 10에 도시된 바와 같이, 두명기장(1)위에 형성되는 제 1전극(2)과, 제 1전극(2)위에 형성되는 정공주입층(HIL : hole Injecting layer)(3) 및 정공수송층(HTL : hole transport layer)(4)과, 정공수송층(4)위에 형성되는 발광층(5)과, 발광층(5)위에 형성되는 전자수송층(ETL : electron transport layer)(6) 및 전자주입층(EIL : electron Injecting layer)(7)과, 전자주입층(7)위에 형성되는 제 2전극(8)으로 이루어져 있다.

여기서, 정공주입층(3), 정공수송층(4), 전자수송층(6), 전자주입층(7) 중 하나 또는 그 이상이 생략될 수도 있다.

마와 같이 형성된 유기 타 소자의 제 2전극(8)은 전자수송층(6) 또는 전자주입층(7)을 통하여 발광층(5)에 전자를 주입시켜 주고, 제 1전극(2)은 정공주입층(3) 또는 정공수송층(4)을 통하여 발광층(5)에 정공을 주입시켜 종으로써 발광층(5)에서 전자-정공이 쌍을 이루고 있다가 소멸되면서 에너지를 방사함으로써 빛이 방출된다.

대부분의 유기 타 소자와 경우 정공주입보다는 전자주입이 훨씬 어려우며, 일반적으로 제 2전극의 일할수率(work function)가 작을수록 전자주입이 용이해지는 것으로 알려져 있다.

그러나, 일반적으로 일할수가 작은 물질들은 반응성이 뛰어나기 때문에 전극으로 사용하는데 어려움이 많다.

따라서, Mg:Ag 및 Al:Ni와 같이 하나 이상의 안정한 금속들을 합금형태로 만들어 제 2전극으로 사용하는 경우가 많다.

그리나, 이러한 합금은 알루미늄에 비해 안정성이 떨어지며 제조 비용이 많이 들고 균일하게 증착하기가 어렵다.

Mg:Ag나 Al:Ni 같이 일할수가 낮은 물질을 전극으로 사용하는 경우, 더욱 치명적인 문제점은 Mg:Alumin이나 Li:Alumin이 유기막으로 확산되어 퍼셀(pixel)간의 크로스-토크(cross-talk) 또는 누출전류가 자주 발생한다는 것이다.

하지만, 상기 문제들은 제 2전극 물질을 알루미늄으로 사용하여 다소 경감시킬 수 있지만 알루미늄은 전자주입 능력(electron injecting capability)이 번역하여 이를 개선시킬 수 있는 방법이 필요하였다.

그러므로, 최근에는 이 전자주입 능력을 향상시키기 위해 알루미늄 전극과 발광층 사이나 또는 알루미늄 전극과 전자수송층 사이에 LiF, Mg₂N, Li₂O와 같은 절연물을 아주 얇은(약 0.3~1.0μm) 초박막으로 입인 예가 보고되었다.[1] IEEE Transactions on Electronic Devices, Vol. 44, No. 8, p 1245-1248(1997)]

이 경우는 Li₂O가 일할수가 매우 낮은 절연체라는 점이 특징이라 하겠다.

일반적으로 알칼리 금속(alkaline metal)은 그 자체가 일할수가 낮으며, 산화될 경우 더 낮아지는 것으로 알려져 있다.

예를 들면, Cs의 일할수는 2.1eV이지만 Cs₂O의 일할수는 약 1eV로 감소한다.

그리고, 전자 주입 장벽을 낮추기 위해 절연 배퍼를 혼합으로 Li₂O, LiBO₃, NaCl, KCl, K₂SiO₃, RbCl, Cs₂O와 같은 여러 알칼리 금속 화합물을 사용되어 왔었다.

그러나, 상기와 같은 개선점에도 불구하고 절연 배퍼층의 도입은 새로운 문제들을 드러내었다.

즉, 유기적 충각과 알루미늄 사이의 접착성이 좋지 않았으며, 소자의 수명이 감소되었다.

실험 결과, 물질간의 특성 차이로 인해 배퍼층과 알루미늄과의 계면, 배퍼층과 유기적 충각과의 계면에서 접착성이 좋지 않은 것으로 드러났다.

실험에 이용하고 있는 기본적 조건

본 발명은 상술한 종류의 문제점을 개선하기 위하여 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은 유기화합물과 유기금속물질이 동시에 증착된 혼합층을 유기적 충각과 제 2전극 사이에 삽입하여 소자의 발광 효율과 수명을

크게 증가시킬 수 있는 유기 EI 소자를 제공하는데 있다.

화학의 구성 및 종류

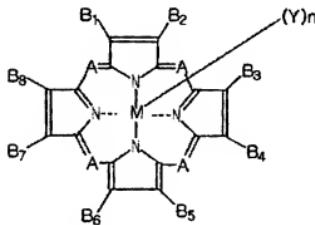
상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 제 1 전극, 제 2 전극 및 다수의 유기적 충전물을 포함하여 형성된 유기 EI 소자에 있어서, 상기 유기적 충전물과 제 2 전극 사이에 유기화합물과 유기금속불질이 동시-증착된 혼합층이 형성될도록 하여 하는 유기 EI 소자를 제공한다.

상기 유기화합물은 전자수송능력을 가지는 화합물로서, 바람직하게는 시4일 수 있다.

또한, 상기 유기금속불질은 금속포르파린(metalloporphyrine) 유도체를 중 하나 또는 복수의 불질로 구성될을 특징으로 한다.

상기 금속포르파린 유도체는 하기 구조식 1의 구조를 가질 수 있다.

구조식 1



이때, 상기 A는 $-N-$ 또는 $-C(R)-$ 이며, 이때 R은 수소, 알킬기, 알록시기, 아랄릴기, 알카릴기, 아릴기 및 헤터로시알킬기로 이루어진 군으로부터 선택되는 불질이며;

상기 M은 주기율표의 IA족, IIA족, IIIA족, IVA족, 3주기, 4주기, 5주기 및 6주기 그룹의 원소로 이루어진 군으로부터 선택되는 불질이며;

상기 Y는 알록시기, 페녹살기, 알킬아미노기, 아릴아미노기, 알킬포스핀기, 아릴포스핀기, 알킬설포기 및 아릴설포기로 이루어진 군으로부터 선택되는 불질이거나, 주기율표의 VIA 및 VIIA 족의 원소로 이루어진 군으로부터 선택되는 불질이며;

상기 n은 0, 1, 2 중 하나인 정수; 그리고,

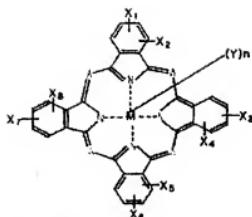
상기 B₁ 내지 B₄는 각각 수소, 알킬기, 아랄기, 알록시기, 아릴옥시알릴기, 히드록시기, 히드록시알킬기, 아랄릴기, 알킬아미노기, 아릴아미노기, 알킬티올기, 아릴티올기, 니트로알킬기, 알킬카르보닐기, 알록시카르보닐기, 페닐기, 아미노기, 시아닐기, 나프탈기, 일카릴기, 칼로겐기 및 헤터로시알킬기로 이루어진 군으로부터 선택되는 불질이거나, 상기 B₁과 B₂, B₃와 B₄, B₂와 B₃ 및 B₂과 B₄ 중 하나이상이 각각 상호 연결되어 불포화 또는 포화된 오각형, 육각형 또는 질각형 디올로 이루는 구성원소가 C, N, S 및 O중 선택된다. 또한, 상기 B₁과 B₂, B₃와 B₄, B₂와 B₃ 및 B₂과 B₄ 중 하나이상이 각각 상호 연결된 불포화 또는 포화된 오각형, 육각형 또는 질각형 탐이 알킬기, 아릴기, 알록시기, 아릴옥시알릴기, 히드록시기, 히드록시알릴기, 알릴릴기, 알킬아미노기, 아릴아미노기, 니트로알킬기, 알킬카르보닐기, 알록시카르보닐기, 페닐기, 아미노기, 시아닐기, 나프탈기, 일카릴기, 칼로겐기 및 헤터로시알킬기로 이루어진 군으로부터 선택된 불질을 포함할 수 있다.

상기 구조식 1의 화합물에서, 바람직하게는, 상기 B₁과 B₂, B₃와 B₄, B₂와 B₃ 및 B₂과 B₄ 중 하나이상이 각각 상호 연결된 불포화 또는 포화된 오각형, 육각형 또는 질각형 디올로 이루는 구성원소가 C, N, S 및 O중 선택된다. 또한, 상기 B₁과 B₂, B₃와 B₄, B₂와 B₃ 및 B₂과 B₄ 중 하나이상이 각각 상호 연결된 불포화 또는 포화된 오각형, 육각형 또는 질각형 탐이 알킬기, 아릴기, 알록시기, 아릴옥시알릴기, 히드록시기, 히드록시알릴기, 알릴릴기, 알킬아미노기, 아릴아미노기, 니트로알킬기, 알킬카르보닐기, 알록시카르보닐기, 페닐기, 아미노기, 시아닐기, 나프탈기, 일카릴기, 칼로겐기 및 헤터로시알킬기로 이루어진 군으로부터 선택된 불질이다.

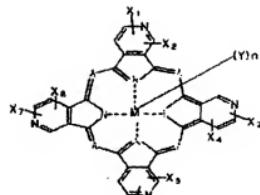
상기 구조식 1의 Y는, 바람직하게는, D, F, Cl, Br, 알록시기(탄소수 1~10) 및 페녹살기로 이루어진 군으로부터 선택된 불질이다.

본 발명에 따른 유기 EI 소자에 사용되는 상기 금속포르파린 유도체로서, 보다 바람직하게는 하기의 구조식 2 또는 구조식 3의 구조를 갖는 불질을 사용할 수 있다.

구조식 2



구조식 3



이때, 상기 A는 $-N=\text{R}$ 또는 $-C(\text{R})=\text{R}'$ 이며, 상기 R은 수소, 알킬기, 알콕시기, 아릴alk기, 알카릴기, 아릴기 및 헤데로시클릭기로 이루어진 군으로부터 선택되는 물질이며;

상기 B은 주기율표의 IA족, IIA족, IIIA족, IVA족, 3주기, 4주기, 5주기 및 6주기 그룹의 원소로 이루어진 군으로부터 선택되는 물질이며;

상기 Y는 알콕시기, 페닐群体, 알킬아미노기, 아릴아미노기, 알킬포스핀기, 아릴포스핀기, 알킬슬러피기 및 아릴슬러피기로 이루어진 군으로부터 선택되는 물질이거나, 주기율표의 VIA 및 VIIA 족의 원소로 이루어진 군으로부터 선택되는 물질이며;

상기 n은 0, 1, 2 중 하나인 경우; 그리고,

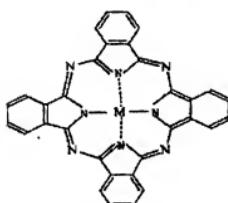
상기 X₁ 내지 X₈은 각각 수소, 알킬기, 아릴기, 알콕시기, 아릴옥시알킬기, 히드록시기, 히드록시알킬기, 아릴alk기, 알킬아미노기, 아릴아미노기, 알킬티울기, 아릴티울기, 나이트로알킬기, 일킬카르보닐기, 일옥시카르보닐기, 페닐기, 아미노기, 시아닐기, 나프탈기, 알카릴기, 알카릴기 및 헤데로시클릭기로 이루어진 군으로부터 선택되는 물질이며.

상기 구조식 2 및 3의 M은, 바람직하게는, 2Li, 2Na, Mg, Ca, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Pt, Cu, 2Ag, Zn, Pd, Al, Ba, In, Si, Sn, Pb, 2H 및 TiO₂로 이루어진 군으로부터 선택된 물질이다.

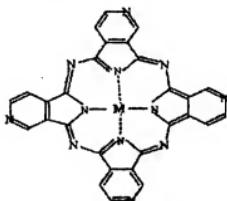
상기 구조식 2 및 3의 Y는, 바람직하게는, O, F, Cl, Br, 알콕시기(탄소수 1~10) 및 페녹실기로 이루어진 군으로부터 선택된 물질이다.

본 발명에 따른 유기 모 소자에 사용되는 상기 금속으로부터 유도체로서, 가장 바람직하게는, 하기의 구조식 4와 구조식 5의 구조를 갖는 물질을 중 적어도 하나가 사용될 수 있다.

구조식 4



구조식 5



이때, 상기 M은 Co, AlCl₃, Cu, 2Li, Fe, Pb, Mg, SiCl₄, 2Na, Sn, Zn, Ni, Mn, V, 2Ag, MnCl₂, SnCl₂ 및 TiO₂로 이루어진 군으로부터 선택된다.

본 발명의 또 다른 목적은, 상기 2전극과 상기 혼합층의 사이에 일렬리 토금속, 일렬리 토금속 및 아밀의 화합물을 중 적어도 하나로 이루어진 전자주입층이 형성되어 있음을 특징으로 하는 유기 모 소자를 제공함에 있다.

상기 전자주입층은 LiI_{0.5}, LiI_{0.5}, Rb₂O, Cs₂O, Rb₂O, Cs₂O, LiAlO₂, LiBO₂, LiCl, RbCl, NaCl, KAlO₂, Li₂O, BaO, MgO, CaO, SrO, BaO, Al₂Si₂O₅, Mg₂Si₂O₅ 및 In₂Si₂O₅중 어느 하나로 이루어져 수 있다. 또한, 상기 제 2전극은, 바람직하게는, 서로 이루어진다.

본 발명에 따른 상기 혼합층에서 양 물질의 혼합 비율은 위치의 합수로서 고정되거나 변화될 수 있다. 즉, 두 물질의 농도는 혼합층에 각 물질이 놓여진 위치에 따라 농도 구분(concentration gradient)을 갖도록 조성되어질 수 있다. 예를 들어, 유기화합물로 Si₃N₄를 사용하고, 유기금속화합물로 CuPc를 사용한 혼합층

의 혼합비율을 살펴보면 다음과 같다. 즉, SiO₂ 및 CuPc의 농도를 각각 x:y로 표시할 때, 유기적 충각과의 접촉 계면에서 x=1, y=0이 될 수 있으며, 제 2 전극 방향으로 갈수록 CuPc의 농도가 점진적으로 증가하고, SiO₂의 농도는 점차 감소하여, 제 2전극 또는 전자수송층과의 접촉 계면에서는 각 물질의 농도가 x=0, y=10이 될 수 있다. 미파, 상기 양 계면 사이에 x, y의 값은 선형적으로 변화된다. 이러한 상기 혼합층의 두께는, 바람직하게는, 0.1nm ~ 50nm 사이에서 형성된다.

상기와 같은 특징을 갖는 유기 EL 소자를 첨부된 도면을 참조하여 설명하면 다음과 같다.

도 2는 본 발명에 따른 유기 EL 소자를 보여주는 구조단면도로서, 도 2a) 도시된 바와 같이, 유기 EL 소자는 투명 기판(21), 제 1전극(22), 유기적 충각(정공주입층, 정공수송층 및 발광층으로 이루어짐)(23), 제 2전극(24)을 갖는 적층판 구조(laminated structure)와, 적층판 구조위에 형성되는 보호막(25), 그리고 적층판 구조의 유기적 충각(23)과 제 2전극(24)사이에 전자 주입과 접촉력을 개선시키기 위해 유기화합물을 유기금속물질이 동시에 중착된 혼합층(26)과 전자주입층(27)이 적층되어 형성된다.

여기서, 혼합층(26) 및 전자주입층(27)으로 사용되는 물질은 앞서 언급한 바와 같다.

이와 같은 바탕에 서는, 유기적 충각(23)과 제 2전극(24) 또는 전자주입층(27) 사이에 상기와 같은 물질을 이루어진 혼합층(26)을 적층하여 소자의 발광 효율을 한층시킬과 동시에 수명을 크게 증가시킨다.

여기서, 혼합층(26)과 전자주입층(27)의 두께는 각각 약 0.1nm ~ 50nm와 약 5Å ~ 10Å일 수 있다.

다음으로, 본 발명에 따른 유기 EL 소자의 제작방법을 상술하겠다. 그러나, 하기의 제작방법에 사용되는 물질, 수치 등의 조건을 업체자가 본 발명의 목적 및 효과를 만족시키는 한도내에서 변경 사용할 수 있음을 물론이다.

(1) 투명 기판위에 제 1전극으로서 투명전극인 ITO(indium tin oxide) 박막을 140nm정도 입힌다.

(2) 상기 제 1전극상에 정공주입층으로서 구리 프탈로시아민(DuPC)을 약 20nm의 두께로 진공 증착시킨다.

(3) 상기 정공주입층상에 정공수송층으로서 4,4'-bis[N-(1-naphthyl)-N-phenyl-amino]biphenyl(NPD)을 약 50nm의 두께로 진공 증착시킨다.

(4) 상기 정공수송층에 발광층을 진공 증착시킨다. 예, 녹색 발광층의 경우 6-hydroxyquinoiline aluminum(AIq)을 약 50nm의 두께로 진공 증착시킨다.

(5) 상기 발광층상에 유기화합물과 유기금속물질의 접触한 비율로 동시에 중착하여 유기화합물과 유기금속물의 혼합층을 형성한다. 상기 혼합층의 바람직한 두께는 물질에 따라 변화될 수 있으며, 대략 0.1nm ~ 50nm 사이가 적합하다.

사용 가능한 상기 유기화합물과 유기금속물질의 종류는 앞서 언급한 바와 같으며, 혼합층내에서의 양 화합물의 혼합비율도 앞서 언급한 바와 같다.

(6) 상기 혼합층상에 전자주입층으로서 알루미늄 금속, 알루미늄 토금속 및 미률의 화합물을 적어도 하나를 대략 5~10Å의 두께로 형성시킨다. 바람직하게는, 상기 전자주입층이 Li₂O, Li₃O, Rb₂O, Cs₂O, Rb₃O, Cs₃O, LiAlO₂, LiBO₂, LiCl, LiClO₄, KAlO₂, Na₂UO₄, K₂SiO₃, Li₂CO₃, BeO, MgO, CaO, SrO, BaO, RaO, Al₂LiAlCl₆, Mg₂SiAl₅O₁₀ 및 In₂O₃ 등을 이루어야 할 수 있다.

(7) 상기 전자주입층 상에 제 2전극으로 시루 약 200nm의 두께로 형성시킨다.

(8) 바람직하게는, 상기 제 2전극에 보호막을 입힌 후 불활성가스안에서 통상적인 인캡슐레이션(encapsulation)을 수행할 수 있다.

Li₂O와 같은 전자주입층의 경우 SiO₂와 SiO₂의 접触력이 좋지 않을 뿐만 아니라 1nm 두께를 갖는 Li₂O층은 완전히 균일한 층이 아니라 오히려 섬(island)모양의 구조를 갖는다.

그러나, 본 발명에 따른 유기 EL 소자처럼 AIq 등의 유기화합물과 DuPC 등의 유기금속물질이 동시에 중착된 혼합층은 Li₂O와 같은 전자주입층과의 계면 접触에 있어, DuPC 등의 유기금속물질이 Li₂O층 내의 열린 공간을 통해 시루과 직접 접触하게 된다.

이러한 현상이 유기막과 금속막의 계면에서 접触력을 증가시키고 소자의 수명을 증가시킨다.

즉, 혼합층에 포함된 CuPc에서의 copper 이온이 CuPc와 AIq 사이를 상대적으로 강하게 묶어(bonding)준다.

5. 구조의 특징

본 발명에 따른 유기 EL 소자에 있어서는 다음과 같은 효과가 있다.

유기화합물과 유기금속물질이 동시에 중착된 혼합층이 포함된 본 발명의 유기 EL 소자는 뛰어난 만 아니라 소자의 수명을 크게 증가시킨다.

6. 연구의 분야

연구 1

제 1전극, 제 2전극 및 다수의 유기적 충각을 포함하여 형성된 유기 EL 소자에 있어서,

상기 유기적 충각과 제 2전극 사이에 유기화합물과 유기금속물질이 동시에 중착된 혼합층이 형성될을 특징으

로 하는 유기 EL 소자.

청구항 2

제 1항에 있어서, 상기 유기화합물이 전자수송능력을 기짐을 특징으로 하는 유기 EL 소자.

청구항 3

제 2항에 있어서, 상기 전자수송능력을 가진 유기화합물이 AI_n임을 특징으로 하는 유기 EL 소자.

청구항 4

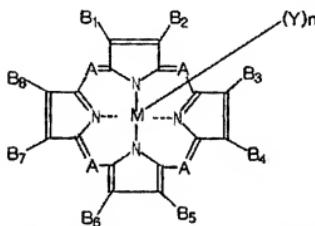
제 1항에 있어서, 상기 유기금속포르파린(metalltoporphyrine) 유도체를 중 하나 또는 복수의 물질로 구성되는 특징으로 하는 유기 EL 소자.

청구항 5

제 4항에 있어서,

상기 금속포르파린 유도체는 하기 구조식 1의 구조를 갖는 것을 특징으로 하는 유기 EL 소자:

구조식 1



상기 R는 -H 또는 -(C₁R)₂이며, 이때 R은 수소, 알킬기, 알록시기, 아랄킬기, 알카릴기, 알릴기 및 헤데로시클릭기로 이루어진 군으로부터 선택되는 물질이며;

상기 B은 주기율표의 IA족, IIA족, IIIA족, IVA족, 3주기, 4주기, 5주기 및 6주기 그룹의 원소로 이루어진 군으로부터 선택되는 물질이며;

상기 Y는 알록시기, 페녹실기, 알킬아미노기, 아랄아미노기, 알킬포스핀기, 알릴포스핀기, 알릴설피기 및 아릴설피기로 이루어진 군으로부터 선택되는 물질이거나, 주기율표의 VIA 및 VIIA 족의 원소로 이루어진 군으로부터 선택되는 물질이며;

상기 n은 0, 1, 2 중 하나인 정수; 그리고,

상기 B₁ 내지 B₈은 각각 수소, 알킬기, 아랄기, 알록시기, 아랄옥시알킬기, 히드록시기, 히드록시알킬기, 아릴킬기, 알킬아미노기, 아랄아미노기, 알킬티올기, 아릴티올기, 닉트로알킬기, 알킬카르보닐기, 알록시카르보닐기, 페닐기, 아미도기, 시아닐기, 나프탈기, 알카릴기, 칼로겐기 및 헤데로시클릭기로 이루어진 군으로부터 선택되는 물질이거나, 상기 B₁과 B₂, B₃과 B₄, B₅과 B₆ 및 B₇과 B₈ 중 하나이상이 각각 상호 연결된 불포화 또는 포화된 오각형, 육각형 또는 칠각형 탕의 꼴격이 C, N, S 및 O 중 선택되는 원소로 되어 있음을 특징으로 하는 유기 EL 소자.

청구항 6

제 5항에 있어서,

상기 B₁과 B₂, B₃과 B₄, B₅과 B₆ 및 B₇과 B₈ 중 하나이상이 각각 상호 연결된 불포화 또는 포화된 오각형, 육각형 또는 칠각형 탕의 꼴격이 C, N, S 및 O 중 선택되는 원소로 되어 있음을 특징으로 하는 유기 EL 소자.

청구항 7

제 6항에 있어서,

상기 B₁과 B₂, B₃과 B₄, B₅과 B₆ 및 B₇과 B₈ 중 하나이상이 각각 상호 연결된 불포화 또는 포화된 오각형, 육각형 또는 칠각형 탕이 알킬기, 아릴기, 알록시기, 아랄옥시알킬기, 히드록시기, 히드록시알킬기, 아릴킬기, 알킬아미노기, 아랄아미노기, 닉트로알킬기, 알킬카르보닐기, 알록시카르보닐기, 페닐기, 아미노기, 시아닐기, 나프탈기, 알카릴기, 칼로겐기 및 헤데로시클릭기로 이루어진 군으로부터 선택된 물질을 포함함을 특징으로 하는 유기 EL 소자.

청구항 8

제 5항에 있어서,

상기 구조식 1의 M은 2Li, 2Na, Mg, Ca, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Pt, Cu, 2Ag, Zn, Pd, Al, Ba, In, Si, Sn, Pb, 2H 및 TiO로 이루어진 군으로부터 선택된 물질임을 특징으로 하는 유기 EL 소자.

청구항 9

제 5항에 있어서,

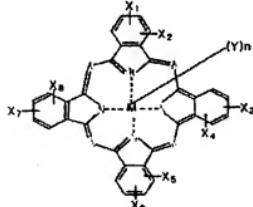
상기 구조식 1의 Y는 O, F, Cl, Br, 알록시기(탄소수 1~10) 및 페녹실기로 이루어진 군으로부터 선택된 물질임을 특징으로 하는 유기 EL 소자.

청구항 10

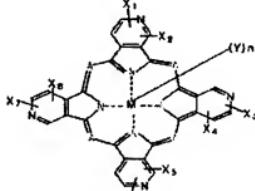
제 5항에 있어서,

상기 금속포르파린 유도체는 하기의 구조식 2 또는 구조식 3의 구조를 갖는 물질로 이루어짐을 특징으로 하는 유기 EL 소자:

구조식 2



구조식 3



상기 A는 -N(R)- 또는 -(C(R))₂-이며, 이때 R은 수소, 알킬기, 알록시기, 아릴alkyl기, 알카릴기, 아릴카릴기, 아릴기 및 헤데로 시클릭기로 이루어진 군으로부터 선택되는 물질이며;

상기 M은 주기율표의 IA족, IIA족, IIIA족, IVA족, 3주기, 4주기, 5주기 및 6주기 그룹의 원소로 이루어진 군으로부터 선택되는 물질이며;

상기 Y는 알록시기, 페녹실기, 알킬아미노기, 아릴아미노기, 알킬포스포기, 아릴포스포기, 알킬설포기 및 아릴설포기로 이루어진 군으로부터 선택되는 물질이거나, 주기율표의 VIA 및 VIIA 쪽의 원소로 이루어진 군으로부터 선택되는 물질이며;

상기 n은 0, 1, 2 중 하나인 정수; 그리고,

상기 X, 내지 Xn은 각각 수소, 알킬기, 아릴기, 알록시기, 아릴옥시알킬기, 히드록시기, 히드록시알킬기, 아릴카릴기, 알킬아미노기, 아릴아미노기, 알칼티올기, 아릴티올기, 니트로알킬기, 알킬카르보닐기, 알록시카르보닐기, 페닐기, 아미노기, 시마닐기, 나프탈기, 알카릴기, 할로겐기 및 헤데로 시클릭기로 이루어진 군으로부터 선택되는 물질.

청구항 11

제 10항에 있어서,

상기 구조식 2 및 3의 M은 2Li, 2Na, Mg, Ca, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Pt, Cu, 2Ag, Zn, Pd, Al, Ba, In, Si, Sn, Pb, 2H 및 TiO로 이루어진 군으로부터 선택된 물질임을 특징으로 하는 유기 EL 소자.

청구항 12

제 10항에 있어서,

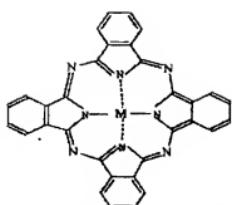
상기 구조식 2 및 3의 Y는 O, F, Cl, Br, 알록시기(탄소수 1~10) 및 페녹실기로 이루어진 군으로부터 선택된 물질임을 특징으로 하는 유기 EL 소자.

청구항 13

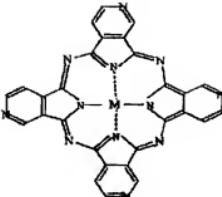
제 10항에 있어서,

상기 금속포르파린 유도체는 하기의 구조식 4와 구조식 5의 구조를 갖는 물질을 중 적어도 하나임을 특징으로 하는 유기 EL 소자:

구조식 4



구조식 5



상기 M은 Co, AlCl₃, Cu, Zn, Fe, Pb, Mg, SiCl₄, Zn, Sn, Zn, Ni, Mn, VO, 2Ag, MnCl₂, SnCl₂ 및 TiO로 이루어진 군으로부터 선택된 물질.

청구항 14

제 1항 내지 제 13항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 혼합층과 제 2전극의 사이에 알칼리 금속, 알칼리 토금속 및 이들의 화합물 중 적어도 하나로 이루어진 전자주입층이 형성되어 있음을 특징으로 하는 유기 EL 소자.

청구항 15

제 14항에 있어서, 상기 전자주입층이 Li₂O, Li₂D, Rb₂O, Cs₂O, Rb₂O₂, Cs₂O₂, LiAlO₂, LiBO₂, LiCl, RbCl, NaCl, KAlO₂, NaVO, KSiO₄, Li₂CO₃, BaO, MgO, CaO, SrO, BaO, ReO, Al:Li합금, Mg:Sr합금 및 In:Li합금 중 어느 하나로 이루어짐을 특징으로 하는 유기 EL 소자.

청구항 16

제 14항에 있어서, 상기 제 2전극은 서로 이루어짐을 특징으로 하는 유기 EL 소자.

청구항 17

제 14항에 있어서,

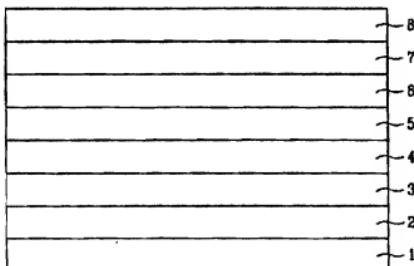
상기 혼합층에서 혼합 비율은 위치의 할수로서 고정되거나 변화되는 것을 특징으로 하는 유기 EL 소자.

청구항 18

제 14항에 있어서, 상기 혼합층의 두께는 0.1nm ~ 50nm인 것을 특징으로 하는 유기 EL 소자.

도면

도면 1



도면2

